

Wärmetarnplane

Die Erfindung betrifft eine Wärmetarnplane gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Eine gattungsgemäße Wärmetarnplane ist aus der DE 297 16 362 bekannt.

Zur militärischen Tarnung von festen und mobilen militärischen Einrichtungen, wie z.B. Kraftfahrzeugen, Panzern und dergleichen, werden Tarnnetze verwendet. Die Tarnnetze sollen dabei nicht nur eine Tarnung vor Infrarot-Kameras bzw. Wärmebild-Detektoren, sondern auch vor Radarerfassung erzeugen. Das Tarnnetz soll dabei verhindern, dass auf einen Gegenstand auftreffende Mikrowellen von diesem zurückreflektiert werden. Weiterhin soll verhindert werden, dass eine Identifizierung durch Sensoren im Infrarot- bzw. Wärmebildbereich möglich ist. Zu diesem Zweck besitzt ein Tarnnetz in einer bestimmten Materialzusammensetzung eine entsprechend angepasste Lochstruktur des Netzes, um sowohl einen Schutz im sichtbaren als auch im nahen Infrarotbereich zu ergeben, gute Dämpfungswerte über ein breites Spektrum des Mikrowellenbereiches zu erzeugen und niedrig imitierend im Wärmebildbereich zu sein (siehe z.B. DE 40 23 287 C2). Derartige Tarnnetze erfüllen im allgemeinen ihren Zweck. Problematisch wird die Tarnung jedoch, wenn unter dem Tarnnetz lokal eine heiße Stelle (Hot Spot) vorhanden ist, z.B. durch den Motor eines Fahrzeuges oder auch einem stationären Motor. Diese lokale heiße Stelle kann aufgrund der Netzstruktur im Infrarotbereich, z.B. im fernen Infrarotbereich, geortet werden.

Um diese Erkennung zu vermeiden, sind aus der Praxis bereits Abdeckplanen bekannt, mit denen die heiße Stelle abgedeckt wird. Die bekannten Planen haben jedoch diverse Nachteile, wie z.B. schlechte mechanische Festigkeit und einen eingeschränkten Temperaturbereich mit der Gefahr einer Verbrennung bei einer zu hohen Temperatur. Dies bedeutet eine beschränkte Handhabung für den rauen Praxisbetrieb.

Die gattungsgemäße Schrift beschreibt eine Wärmetarnplane zur Abdeckung von Wärmequellen, die hinsichtlich des oben genannten Standes der Technik deutliche Verbesserungen aufweist. Die gattungsgemäße Wärmetarnplane weist auf der dem abzudeckenden Objekt zugewandten Seite eine Beschichtung mit einem Silikonelastomer, das Aluminiumpulver enthält, auf. Die andere Seite ist mit einem Silikonelastomer, das Metallpigmente enthält, deren Remissionswerte im Bereich einer sichtoptischen Tarnung liegen, versehen. Dadurch ist die Wärmetarnplane innerhalb eines großen Temperaturbereiches wirksam, wobei gleichzeitig eine verbesserte mechanische Festigkeit und eine hohe Temperaturbeständigkeit gegeben ist.

In der weiterführenden Entwicklung der gattungsgemäßen Wärmetarnplane hat sich jedoch herausgestellt, dass es trotz der verbesserten mechanischen Festigkeit durch Knickungen bereits zu einem relativ frühen Zeitpunkt zu Faserbrüchen und zur Zerstörung der Beschichtung kommen kann. Dies gilt insbesondere bei einer Ausgestaltung der gattungsgemäßen Wärmetarnplane auf Basis von Kettenwirkwa-

-3-

re. In Versuchen hat sich außerdem herausgestellt, dass die gattungsgemäße Wärmetarnplane bei Lagerung über längere Zeit an den Knickstellen Beschädigungen aufweist bzw. diese zerstört sind. Ein weiterer Nachteil der auf Basis Silikonelastomer beschichteten Wärmetarnplane liegt darin, dass die Farbgestaltung im sichtbaren Bereich sowie im nahen Infrarot (650 bis 1250 nm) eingeschränkt ist. Darüber hinaus glänzt die durch die Silikonelastomer beschichtete Oberfläche der Wärmetarnplane, wodurch die Gefahr der Entdeckung erhöht wird. Von Nachteil ist außerdem, dass sich auf der mit Silikonelastomer beschichteten Oberfläche der Wärmetarnplane Artikelnummern nicht anhaften lassen.

Hinsichtlich der Reflexion der dem abzudeckenden Objekt zugewandten Seite der Wärmetarnplane, die eine mit Aluminumpulver versehenen Silikonelastomerbeschichtung aufweist, ist ebenfalls eine Verbesserung wünschenswert.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die vorstehend genannten Nachteile des Standes der Technik zu lösen, insbesondere die gattungsgemäße Wärmetarnplane weiter zu verbessern, so dass die Gebrauchs- und Lagerfähigkeit der Wärmetarnplane erhöht wird, möglichst alle auch in der Natur vorkommenden Farben nachgebildet werden können, weitgehend Werte im Infrarot erzielt werden, die denen der Natur entsprechend, sowie eine matte Oberfläche erzielbar ist.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch den kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 gelöst.

Dadurch, dass die Farbpigmente enthaltende Beschichtung, d.h. die farbliche Seite der Wärmetarnplane, die von dem abzudeckenden Objekt abgewandt ist, eine Polyurethanbeschichtung (bzw. Polyurethan-Elastomere) oder eine Polyvinylidenfluoridbeschichtung (bzw. Polyvinylidenfluorid) aufweist, lassen sich alle in der Natur vorkommenden Farben nachgestalten. Die gattungsgemäße Wärmetarnplane konnte aufgrund der Silikonelastomerbeschichtung nur in einer sehr begrenzten Farbpalette erzeugt werden. Nunmehr ist es möglich, neben der üblichen grünen Optik, die speziell zur Anwendung unter Woodland Tarnnetzen eingesetzt wurde, auch eine der Wüste (sandfarben) oder eine der Arktis (weiß) angepasste Optik zu realisieren.

In Versuchen hat sich herausgestellt, dass sich durch die Polyvinylidenbeschichtung Reflexionswerte erreichen lassen, die deutlich über denen der Polyurethanbeschichtung liegen.

Mit der erfindungsgemäßen Polyurethanbeschichtung oder der Polyvinylidenfluoridbeschichtung (PVDF) der Wärmetarnplane lassen sich Werte im Infrarotbereich erzeugen, die denen der Natur entsprechen.

In besonders vorteilhafter Weise ist es durch die Polyurethanbeschichtung oder die Polyvinylidenfluoridbeschichtung möglich, eine matte Oberfläche zu erzeugen, wodurch die Entdeckbarkeit gemindert wird.

Wie sich in Versuchen gezeigt hat, ist ein Anbringen von Artikelnummern auf die Polyurethanbeschichtung oder die

Polyvinylidenfluoridbeschichtung in einfacher Weise möglich.

Im Vergleich der Reflektometerwerte der gattungsgemäßen Wärmetarnplane, die bei 60° bei 2,8 und bei 85° bei 1,4 lagen, ergeben sich bei der neuen auf der Polyurethanbeschichtung oder der Polyvinylidenfluoridbeschichtung basierenden erfindungsgemäßen Wärmetarnplane Werte, die bei 60° bei 2,2 und bei 85° bei 1,6 liegen. Wesentlich ist dabei, dass, obwohl der Unterschied anhand der Werte nicht so deutlich ist, jedoch bei einem visuellen Vergleich der gattungsgemäßen Wärmetarnplane mit der neuen erfindungsgemäßen Wärmetarnplane deutlich auffällt, dass die gattungsgemäße Wärmetarnplane stärker glänzt und somit leichter zu entdecken ist.

Die erfindungsgemäße Wärmetarnplane ist unbrennbar. Dies bedeutet, sie kann gefahrlos auch direkt auf heiße Stellen gelegt werden.

Von Vorteil ist es, wenn die Trägertextilie als Glasfilament-Gewebe, vorzugsweise als Kreuzkörper, ausgebildet ist.

In Versuchen hat sich herausgestellt, dass die mit der Polyurethanbeschichtung oder der Polyvinylidenfluoridbeschichtung versehene Wärmetarnplane durch eine Ausgestaltung als Webware auf Basis Kreuzkörperbindung, vorzugsweise Kreuzkörper 01 02, eine besonders hohe Knickbeständigkeit aufweist. Insbesondere bei Lagerung über längere Zeit sowie beim Gebrauch der Wärmetarnplane lässt sich dadurch die Lebenszeit der Wärmetarnplane deutlich verlängern. Im

Vergleich mit der gattungsgemäßen Wärmetarnplane, die vorzugsweise auf Basis Kettenwirkware ausgebildet war, ergibt sich eine Verfünffachung der Gebrauchs- und Lagerfähigkeit.

Vorteilhaft ist außerdem, dass sich zusätzlich zu der Erhöhung der Knickbeständigkeit außerdem eine Steigerung der Festigkeit ergibt. Die gattungsgemäße Wärmetarnplane auf Basis Kettenwirkware hatte ein, im Vergleich zum sonstigen Stand der Technik, bereits erhöhte Festigkeit von 1.900 N/5 cm in Kett- und Schussrichtung. Die erfindungsgemäße Wärmetarnplane auf Basis Kreuzkörper 01 02 hat eine Festigkeit von 4.000 N/5 cm in der Kette und 3.000 N/5 cm im Schuss.

Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die Aluminiumpulver enthaltende Beschichtung als Silikonelastomerbeschichtung und/oder als Polyurethanbeschichtung ausgebildet ist.

Das Aluminiumpulver in Kombination mit den Silikonelastomeren und/oder dem Polyurethan sorgt für eine entsprechend hohe Wärmerückstrahlung, während auf der anderen Seite das Polyurethan bzw. das Polyvinylidenfluorid in Verbindung mit den Farbpigmenten eine Erkennungsminderung im sichtoptischen und im Infrarotbereich gewährleistet. Durch die Farbpigmente und die Polyurethanbeschichtung bzw. die Polyvinylidenfluoridbeschichtung kann eine Oberflächenfarbgestaltung erreicht werden, die an die Umgebung und/oder ein darüber liegendes Tarnnetz angepasst ist.

Von Vorteil ist es, wenn die Aluminiumpulver und/oder die Farbpigmente enthaltende Beschichtung mittels eines Transferbeschichtungsverfahrens aufgetragen ist.

Der Vorteil des Transferbeschichtungsverfahrens liegt darin, dass nicht direkt auf die Glasfasern beschichtet wird. Somit entsteht ein weicheres, flexibleres Material, welches weniger zur Rissbildung neigt. Die Oberfläche wird glatter, da nur oberflächlich aufgetragen wird, wobei dennoch die gesamte Glasfaser abgedeckt ist. Im Gegensatz zur prinzipiell auch möglichen Direktbeschichtung entstehen keine "Täler und Höhen" durch das Gewebe.

Bei der Beschichtung der aluminisierten Seite hat sich herausgestellt, dass ein Beschichtungsauftrag mittels eines Transferverfahrens die IR-Aktivität der Aluminiumseite um ein Vielfaches erhöht. Durch diese Erhöhung der Aktivität ist es möglich, im solaren Bereich (von 0,4 μm bis 4 μm) eine Reflexion von 80 bis 100 % zu erreichen. Im oberen thermischen Bereich (von 4 μm bis 13 μm) werden Werte über 50 % erreicht.

In Versuchen hat sich herausgestellt, dass sich die Aluminiumteile durch ein Auftragen mittels des Transferbeschichtungsverfahrens wesentlich besser richten als durch ein Auftragen mittels eines Direkt-Streichverfahrens. Daraus entsteht eine besonders glatte Oberfläche.

Als vorteilhaft hat es sich dabei herausgestellt, wenn die Aluminiumschicht eine optische Dichte von 2,9 bis 3,5 % aufweist. Als vorteilhaft hat sich dabei ebenfalls heraus-

gestellt, wenn die Beschichtung der Aluminiumseite ein Gewicht von 40 bis 50 g/m² aufweist.

In einer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Trägertextilie aus Kettenwirkware ausgebildet ist, wobei ein jeweils ein Glasfilament darstellender Kettfaden und ein Schussfaden mittels eines Kunststoff-Fadensystems aufeinander gebunden sind.

Je nach Anwendung kann die Kettenwirkware so ausgestaltet sein, dass die Festigkeit von Gewebe oder eine gewünschte Elastizität erzielt wird, wobei mit größerer Elastizität ein Brechen der Trägertextilie und damit ein Verschleiß der Wärmetarnplane verringert wird.

Mittels einer großen Vibrationsbreite von Kettenverlängerungen und/oder Vernetzungen des Prepolymers kann die End-eigenschaft der Polyurethan-Elastomere maßgeschneidert werden. Falls auf der mit dem Aluminiumpulver versehenen Seite statt des Polyurethan Silikonelastomere eingesetzt werden, können auch diese vernetzbar ausgebildet sein.

Sehr gute Werte bezüglich einer Wärmerückstrahlung haben sich bei einem Anteil von 15 bis 40 Gewichtsprozent Aluminiumpulver in dem Polyurethan bzw. dem Silikonelastomer auf der dem abzudeckenden Objekt zugewandten Seite der Wärmetarnplane ergeben, wobei der Anteil bei einem Glasfilament-Gewebe vorzugsweise 30 Gewichtsprozent und bei einer als Kettengewirke ausgebildeten Trägertextilie 20 bis 40 Gewichtsprozent beträgt.

Die dem Polyurethan bzw. Polyvinylidenfluorid auf der anderen Seite beigemischten Farbpigmente sollen vorteilhafter Weise so gewählt sein, dass in dem Polyurethan bzw. dem Polyvinylidenfluorid auf der Außenseite 10 bis 50 % Farbpigmente, vorzugsweise 30 % Farbpigmente, enthalten sind. Aufgrund der Farbpigmente und der Polyurethanbeschichtung bzw. der Polyvinylidenfluoridbeschichtung lassen sich alle in der Natur vorkommenden Farben hinsichtlich der Optik nachgestalten.

Vorteilhaft ist es dabei, wenn Farbpigmente in dem Polyurethan bzw. Polyvinylidenfluorid enthalten sind, deren Remissionswerte im Bereich hellgrün bis dunkelgrün liegen, wozu die Farbpigmente Metallpigmente aufweisen können, die vorzugsweise Chromoxide enthalten, die sich hierfür als besonders geeignet herausgestellt haben.

Um eine ausreichende Stabilität bzw. Festigkeit zu erreichen, wird vorteilhafter Weise eine Trägertextilie verwendet, welche ein Flächengewicht von 300 bis 450 g/m², vorzugsweise 400 g/m², besitzt.

Als Flächengewichtswerte für das auf beide Seiten aufzubringende Polyurethan (falls dies auf beiden Seiten vorgesehen ist) haben sich 30 bis 90 g/m² pro Seite als am besten geeignet herausgestellt, vorzugsweise sollte die Beschichtung ein Gewicht von 70 bis 80 g/m² aufweisen.

In einer Weiterbildung der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass die Kanten der Wärmetarnplane mit kaltvernetztem Polyurethan versiegelt sind. Die erfindungsgemä-

Be Wärmetarnplane wird in einer vorgeschriebenen Größe konfektioniert. Hierbei wird die Wärmetarnplane konventionell geschnitten. Durch ein Versiegeln der Wärmetarnplane nach dem Zuschnitt mit einem kaltvernetzenden Polyurethan wird ein Ausfransen der Wärmetarnplane verhindert. In besonders vorteilhafter Weise wird dadurch vermieden, dass ausgefranste helle Stellen der Aluminiumpulver enthaltenden Beschichtung oder nicht beschichtete Stellen der Faser-innenseite nach außen treten und somit die Entdeckbarkeit negativ beeinflussen.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen sowie aus den nachfolgend anhand der Zeichnung prinzipmäßig dargestellten Ausführungsbeispielen.

Es zeigt:

Fig. 1 eine äußerst schematisierte Zusammensetzung einer erfindungsgemäßen Wärmetarnplane im Querschnitt stark vergrößert;

Fig. 2 eine Darstellung einer Bindungspatrone eines Kreuzköpers 01 02; und

Fig. 3 eine Draufsicht auf eine als Kettengewirke ausgebildete Trägertextilie.

Wärmetarnplanen sind hinsichtlich ihres Einsatzzweckes sowie hinsichtlich ihres prinzipiellen Aufbaus als Gewirke bzw. Kettengewirke sowie als Gewebe bereits hinlänglich

bekannt, wozu auf die DE 297 16 362 verwiesen wird, weshalb nachfolgend lediglich die für die Erfindung wesentlichen Merkmale näher beschrieben werden.

In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 wird als Basis der Wärmetarnplane eine Trägertextilie 1, welche als Glasfilament-Gewebe in einer Körperbindung, vorzugsweise als Kreuzkörper mit einem Flächengewicht von 400 g/m^2 ausgebildet ist, verwendet.

Fig. 2 zeigt hierbei eine besonders bevorzugte Ausgestaltung der Trägertextilie 1 als Kreuzkörper 01 02. Dabei stellen die senkrechten Spalten der dargestellten Bindungspatrone die Kettfäden 2 dar, die waagrechten Reihen Schussfäden 3. Wenn der Kettfaden 2 an der Oberfläche liegt, ist das in Fig. 2 dargestellte Feld der Bindungspatrone ausgefüllt, wenn der Schussfaden 3 oben liegt, ist das Feld leer.

Die in Fig. 1 dargestellte Trägertextilie 1 weist auf der von dem abzudeckenden Objekt abgewandten Seite, nämlich der Außenseite, welche nach oben gerichtet ist, eine Polyurethanbeschichtung 4 auf. Vorzugsweise ist die Außenseite dabei mit der Polyurethanbeschichtung 4 im Direkt-Streichverfahren oder Transferbeschichtungsverfahren versehen. Der Polyurethanbeschichtung 4 ist ein Anteil von 10 bis 50 % Farbpigmente 5, vorzugsweise 30 % Farbpigmente 5, beigemischt. Die Farbpigmente 5 weisen dabei nicht näher dargestellte Metallpigmente auf, die Chromoxide enthalten können. Die Polyurethanbeschichtung 4 kann beispielsweise ein Flächengewicht von 30 bis 90 g/m^2 aufweisen.

Zur Realisierung besonders guter Reflexionswerte kann anstelle der Polyurethanbeschichtung 4 auch eine Polyvinylidenbeschichtung vorgesehen sein. Diese wird bevorzugt im Transferbeschichtungsverfahren aufgetragen. Die im Ausführungsbeispiel angegebenen Werte und Ausführungsformen gelten identisch auch für die Polyvinylidenbeschichtung.

Eine Ausbildung der Metallpigmente als Chromoxide eignet sich in besonders vorteilhafter Weise, wenn gute Remissionswerte im Bereich hellgrün bis dunkelgrün und damit eine Tarnung im sichtoptischen und im nahen Infrarot erreicht werden soll.

Die Remissionswerte können bei dunkelgrüner Farbe z.B. bei 400 nm 8, bei 550 nm 10, bei 600 nm 8, bei 650 nm 8, bei 750 nm 37, bei 800 nm 46, bei 1200 nm 44 und bei 1800 nm 44 betragen. Den starken Anstieg bei 750 nm nennt man Chlorophyllsprung und ist dem Verhalten von Laubbäumen in diesem Wellenbereich nachempfunden.

Die in Fig. 1 dargestellte Trägertextilie 1 ist auf der dem abzudeckenden Objekt zugewandten Seite ebenfalls mit einer Polyurethanbeschichtung 6, der 15 bis 40 Gewichtsprozent Aluminiumpulver 7 beigemischt ist, bestrichen. Die Polyurethanbeschichtung 6 kann dabei ebenfalls im Direktstreichverfahren aufgetragen sein. Hierfür eignet sich besonders eine vernetzbare Polyurethanbeschichtung 6. Analog dazu kann auch die Polyurethanbeschichtung 4 als vernetzbare Polyurethanbeschichtung ausgebildet sein.

Die mit dem Aluminiumpulver 7 versehene Polyurethanbeschichtung 6 kann in einer alternativen Ausführungsform auch als mit Aluminiumpulver 7 versehene Silikonelastomerbeschichtung ausgebildet sein, da auf dieser Seite der Trägertextilie 1 ausschließlich der Reflexionsgrad erheblich ist.

Die Reflexionswerte der erfindungsgemäßen Wärmetarnplane liegen im Spektrum von 0,4 bis 2,5 nm über 50 %.

Das anstelle der Polyurethanbeschichtung 6 eingesetzte Silikonelastomer kann ebenfalls im Direktstreichverfahren aufgetragen werden und als vernetzbares Silikonelastomer ausgebildet sein.

Als Vernetzer kann ein Hydrogenpolysiloxan mit einem hohen Gehalt an reaktiven Si-H verwendet werden. Dabei sind 2 Gewichtsprozent dem Silikonelastomer beigemischt.

Nach dem Aufstreichen ist zur Vulkanisierung eine Erwärmung auf ca. 150° für eine Dauer von drei Minuten vorzunehmen. Die Vulkanisationszeit richtet sich dabei nach der verwendeten Temperatur. Dies bedeutet, bei höheren Temperaturen ergibt sich eine niedrigere Vulkanisationszeit und umgekehrt.

Die Wärmetarnplane kann über mehrere Minuten einem Temperaturbereich von über 1.000° ausgesetzt werden, ohne dass Beschädigungen auftreten, womit die Wärmetarnplane praktisch unbrennbar ist. Als Alternative zu der in Fig. 1 und Fig. 2 als Glasfilament-Gewebe ausgebildeten Trägertexti-

lie ist in Fig. 3 eine Ausbildung der Trägertextilie 1 als Kettengewirke dargestellt.

Die auf einer Raschelmaschine mit Schusseintrag hergestellte, als Kettengewirke ausgebildete Trägertextilie 1 weist Kettfäden 2 aus Glasfasern und Schussfäden 3 aus Glasfaser bzw. Glasfilament auf, welche nicht wie bei der Ausgestaltung der Trägertextilie gemäß Fig. 1 übereinander und untereinander geführt sind, sondern übereinander liegen und durch ein elastisches Kunststoff-Fadensystem 8, welches einen Polyester-Abbindefaden darstellt, aufeinander gebunden sind.

Die erfindungsgemäßen Vorteile lassen sich im wesentlichen auch durch eine Ausgestaltung der Trägertextilie 1 als Kettengewirke darstellen. In Versuchen hat es sich jedoch herausgestellt, dass eine Ausgestaltung der Trägertextilie 1 als Glasfilament-Gewebe bzw. als Gewebe vorzugsweise gemäß der in Fig. 2 dargestellten Kreuzköperbindung besonders geeignet ist.

Patentansprüche

1. Wärmetarnplane zur Abdeckung von Wärmequellen gegen Erkennung in einem Wärmebild, mit einer Trägertextilie mit Glasfilament, die auf einer Seite eine Aluminiumpulver enthaltende Beschichtung und auf der anderen Seite eine Farbpigmente enthaltende Beschichtung aufweist, wobei die Remissionswerte der Farbpigmente im Bereich einer sichtoptischen Tarnung liegen, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens die Farbpigmente (5) enthaltende Beschichtung als Polyurethanbeschichtung (4) oder als Polyvinylidenfluoridbeschichtung (PVDF) ausgebildet ist.
2. Wärmetarnplane nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Aluminiumpulver (7) enthaltende Beschichtung als Silikonelastomerbeschichtung und/oder als Polyurethanbeschichtung (6) ausgebildet ist.
3. Wärmetarnplane nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägertextilie (1) als Glasfilament-Gewebe ausgebildet ist.
4. Wärmetarnplane nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Glasfilament-Gewebe (1) als Körperbindung, vorzugsweise als Kreuzkörper ausgebildet ist.
5. Wärmetarnplane nach Anspruch 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Trägertextilie (1) als Kettengewirke ausgebildet
ist, wobei ein jeweils ein Glasfilament darstellender
Kettfaden (2) und ein Schussfaden (3) mittels eines
Kunststoff-Fadensystems (8) aufeinander gebunden sind.

6. Wärmetarnplane nach Anspruch 5,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
das Kunststoff-Fadensystem (8) einen Abbindefaden aus
Polyester darstellt.
7. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Farbpigmente (5) Metallpigmente enthalten.
8. Wärmetarnplane nach Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Metallpigmente für grüne Farbtöne Chromoxide ent-
halten.
9. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
das Polyurethan (4,6) ein vernetzbares Polyurethan
ist.
10. Wärmetarnplane nach Anspruch 9,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
zur Vernetzung des Polyurethans (4,6) Harnstoff
und/oder Urethan vorgesehen ist.
11. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Kanten der Wärmetarnplane mit kaltvernetztem Polyurethan versiegelt sind.

12. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
der Anteil von Aluminiumpulver (7) in dem Polyurethan
(6) auf der dem abzudeckenden Objekt zugewandten Seite
20 bis 40 Gewichtsprozent beträgt.
13. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
in dem Polyurethan (4) auf der Außenseite 10 bis 50 %
Farbpigmente, vorzugsweise 30 % Farbpigmente (5), ent-
halten sind.
14. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
Farbpigmente (5) in dem Polyurethan enthalten sind,
deren Remissionswerte im Bereich hellgrün bis dunkel-
grün liegen.
15. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 14,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s
die Trägertextilie (1) ein Flächengewicht von 300 bis
450 g/m², vorzugsweise 400 g/m², besitzt.
16. Wärmetarnplane nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a s s

-18-

die Aluminiumpulver (7) und/oder die Farbpigmente (5) enthaltende Beschichtung (4) mittels eines Transferbeschichtungsverfahrens aufgetragen ist.

Zusammenfassung

Wärmetarnplane

Eine Wärmetarnplane zur Abdeckung von Wärmequellen gegen Erkennung in einem Wärmebild, mit einer Trägertextilie mit Glasfilament, weist auf einer Seite eine Aluminiumpulver enthaltende Beschichtung und auf der anderen Seite eine Farbpigmente enthaltende Beschichtung auf. Die Remissionswerte der Farbpigmente liegen in einem Bereich, der eine Tarnung im sichtoptischen und im nahen Infrarot ermöglicht. Die Farbpigmente enthaltende Beschichtung ist als Polyurethanbeschichtung oder Polyvinylidenfluoridbeschichtung ausgebildet.